Dubois, P.
1876.
Thesis
Bern 1876

ÜBER DEN DRUCK IN DER HARNBLASE.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

EINER HOHEN MEDICINISCHEN FACULTÄT ZU BERN

LANE MEDICAL LIBRARY
300 PASTEUR DRIVE
PALO ALTO, CALIF. 94304

VORGELEGT

VON

P. DUBOIS
AUS CHAUX DE FONDS.

VON DER FACULTÄT ZUM DRUCK GENEHMIGT AUF ANTRAG VON

PROF. DR. QUINCKE.

BERN, MÄRZ 1874. DER DECAN PROF. DR. DOR.

LEIPZIG,
DRUCK VON J. B. HIRSCHFELD.
1876.

ÜBER

DEN DRUCK IN DER HARNBLASE.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

EINER HOHEN MEDICINISCHEN FACULTÄT ZU BERN

VORGELEGT

VON

P. DUBOIS
AUS CHAUX DE FONDS.

VON DER FACULTÄT ZUM DRUCK GENEHMIGT AUF ANTRAG VON

PROF. DR. QUINCKE.

BERN, MÄRZ 1874. DER DECAN PROF. DR. DOR.

LEIPZIG,
DRUCK VON J. B. HIRSCHFELD.
1876.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153505_0058

Meines Wissens sind über den Druck in der Blase speciell noch keine Untersuchungen gemacht worden. Nur von Schatz[1]) wurden einige Messungen des Blasendruckes vorgenommen, indessen in der Absicht, den Intraabdominaldruck auf diese Weise zu studiren.

Folgende Experimente, welche ich auf Veranlassung meines hochverehrten Lehrers, Herrn Prof. Dr. Quincke, anstellte, haben zum Zweck, den Blasendruck bei verschiedenen Menschen im normalen und pathologischen Zustand zu messen.

Die von mir angewandte Methode ist die von Schatz in genannter Arbeit angegebene.

Ein metallener oder elastischer Katheter wurde in die Blase eingeführt und mittelst eines Kautschukschlauches mit einer geraden, etwa 150 Cm. langen Glasröhre in Verbindung gebracht. Ein graduirter Maassstab, dessen Nullpunkt auf die Symphyse zu liegen kam, zeigte die Höhe der Urinsäule oberhalb der Symphyse an, d. h. den Druck, unter welchem sich der Urin in der Blase befand.

Doch mussten dabei einige Correcturen gemacht werden.

Aus den Beobachtungen am Lebenden und Experimenten an der Leiche zeigte sich (was übrigens schon a priori anzunehmen war), dass das Niveau des Blasenscheitels nicht immer mit der Höhe der Symphyse zusammenfällt.

Je nach ihrem Füllungsgrad steht der Scheitel der Blase mehr oder weniger hoch. — Bei einem Experiment an einer Leiche in der Rückenlage waren die Verhältnisse folgende.

---

1) Schatz, Die Druckverhältnisse im Unterleib des nicht belasteten und die Bauchpresse nicht willkürlich anstrengenden Menschen. Leipzig 1872.

Der Blasenscheitel (resp. das Flüssigkeitsniveau in der Blase) erreichte den oberen Rand der Symphyse bei 400 Ccm. Inhalt. Bei 200 Cm. Inhalt befand sich der Scheitel 2 Cm., bei 100 4 Cm. unterhalb der Symphyse.

Bei 500 überragte der Blasenscheitel die Symphyse um 1 Cm., bei 700 um 2, bei 900 um 3 Cm.

Gewiss werden die Verhältnisse nicht bei allen Individuen dieselben sein. Der Zustand der Nachbarorgane, namentlich des Rectums, des Uterus, bringt Verschiedenheiten mit sich, die man kaum immer berechnen kann.

Diese Correcturen sind also nur approximativ, aber doch nöthig, da sonst die Resultate falsch herauskommen würden.

Folgende Vergleichstabelle möge als Beispiel dienen.

Scheinbarer Druck, d. h. Höhe der Urinsäule über der Symphyse.	Urinmenge in Ccm.	Wirklicher Druck, d. h. Höhe der Urinsäule über dem Blasenscheitel.
12 — 16	500	11 — 15
10 — 13	400	10 — 13
9 — 12	300	10 — 13
7 — 10	200	9 — 12
6 — 9	100	10 — 13

Wenn man nun den scheinbaren Druck misst, d. h. die Höhe der Urinsäule über der Symphyse, so wird man folgenden Schluss ziehen können:

Der Druck in der Blase ist von dem Füllungsgrade derselben sehr abhängig.

Wenn man aber die angegebenen Correcturen macht, so kommt man zu dem Schlusse:

Der Druck in der Blase ist annähernd ein constanter.

Die Resultate haben sich bei den von mir angestellten Experimenten (über 50) als wenig von einander verschieden herausgestellt. Alter und Geschlecht zeigten sich ohne wahrnehmbaren Einfluss.

Folgendes constatirt man gewöhnlich: Bei einem gesunden Manne in der Rückenlage, dessen Blase 200—500 Ccm. Urin enthält, wird ein Katheter eingeführt. Die Urinsäule steigt sogleich in der angebrachten Glasröhre bis zu einer Höhe von 13—15 Cm. über der Symphyse. Die beobachteten Schwankungen hängen ab von den Variationen des Intraabdominaldruckes, welche die Respirationsbewegungen mit sich bringen.

Bei jeder gewöhnlichen Inspiration steigt die Wassersäule um 1—2 Cm. und fällt während der Exspiration um ebensoviel wieder herab. [1])

Forcirte Inspirationen erhöhen natürlich den Druck noch viel mehr. Bei den darauf untersuchten Individuen variirte der Druck bei tiefen Inspirationen zwischen 5 und 15, d. h. der Druck, welcher am Ende des Exspiriums 13 Cm. betrug, stieg dann auf 18—28 Cm.

Während die gewöhnliche passive Exspiration den Druck vermindert, wirken active Exspirationen mit Contraction der Bauchmuskeln im entgegengesetzten Sinne.

Forcirte willkürliche Exspirationen, sowie Lachen, Husten, erzeugten Drucksteigerungen, welche 5—60 Cm. betrugen.

Durch die willkürlich angestrengte Bauchpresse stieg die Wassersäule bis auf 100, 120, 150 und mehr über die Symphyse.

Beim Stehen wird der Intraabdominaldruck erhöht (s. Experimente von Schatz), folglich auch der Blasendruck.

Ich fand ihn beim Stehen gleich 30—40 Cm.

Was bedeuten nun diese Zahlen, diese Druckwerthe 13 bis 15, welche man bei einem Manne in der Rückenlage findet? Muss man sie als directen Ausdruck des Intraabdominaldruckes ansehen? Ich glaube nicht. — Die Blase ist ein elastischer und musculöser Sack, der auf seinen Inhalt einen Druck ausübt, welcher von dem in den Nachbarorganen oder in der Bauchhöhle mehr oder weniger unabhängig ist.

Beweise dafür finde ich in folgenden Experimenten:

Bei einer Leiche, deren Baucheingeweide herausgenommen waren, spritzte ich 200 Cm. Wasser in die Blase ein. Die Wassersäule befand sich in der mit der Blase in Verbindung stehenden Röhre 10 Cm. über dem Blasenscheitel. Spritzte ich weiter ein, so betrug der Druck

bei 400 Ccm. 10 Cm.,
„ 600 „ 11 „
„ 800 „ 17 „

Nach Entleerung von 200 Ccm. sank der Druck auf 0. Obgleich die Blase noch 600 Ccm. Wasser enthielt, war der Druck = 0, d. h.

---

1) Dieser Einfluss der Respirationsbewegungen war in einem Falle (Experiment 36) ein anderer. — Während $^2/_3$ des Inspirium, wobei der Pat. fast rein thoracisch inspirirte, sank die Urinsäule um 2 Cm., stieg dann am Ende des Inspirium um $^1/_2$—1 Cm., weil die Respiration in diesem Augenblick wieder diaphragmal wurde. Im Anfang des Exspirium, beim Nachlass der Zwerchfellcontraction, sank die Urinsäule um $^1/_2$—2 Cm. und stieg in der zweiten Hälfte des Exspirium (Contraction der Bauchmuskeln) wieder um 2 Cm.

es war das Flüssigkeitsniveau in der Blase und in der Glasröhre dasselbe.

Was bedingte in diesem Falle den positiven Druck von 10 Cm.? Evidenterweise die Elasticität der Blase, denn dieselbe war blossgelegt und hatte keinen Druck von Nachbarorganen auszuhalten.

Das Endresultat, dass der Druck nach der Entleerung von 200 Ccm. Wasser gleich Null wurde, rührt wohl davon her, dass die Blasenwand durch die Einspritzung von 800 Cm. über die Grenzen ihrer Elasticität ausgedehnt worden war.

Einen weiteren Beweis dafür finde ich noch in den Experimenten am Lebenden.

Bei einem Manne in der Rückenlage messe ich gleichzeitig den Blasendruck und den Rectaldruck.

Die Blase enthielt 550 Ccm. Urin,
Das Rectum „ 500 „ Wasser.

Blasendruck	Rectaldruck
19 — 24	25 — 30

Ich entleere 250 Ccm. Urin und finde:

Blasendruck	Rectaldruck
14 — 19	27 — 30

Nach fernerer Entleerung von 200 Ccm. Urin bekomme ich:

Blasendruck	Rectaldruck
13 — 17	30 — 35.

In diesem Falle war hochgradiger Meteorismus mit 5tägiger Verstopfung vorhanden, was den Druck im Abdomen erhöhte und sich durch eine parallele Steigerung des Blasen- und Rectaldruckes kund gab.

Zwar besteht hier eine Fehlerquelle, die kaum zu vermeiden ist. Man kann nicht genau nachweisen, welche Höhe das eingespritzte Wasser im Darm erreicht. Auch will ich aus dieser Messung keine Schlüsse über den absoluten Werth des Druckes in der Blase und im Rectum ziehen. Eins aber bleibt dabei sicher, das ist die relative Unabhängigkeit beider Druckwerthe. Nämlich, während der Rectaldruck ziemlich gleich blieb, nahm der Blasendruck beständig mit Entleerung der Blase ab.

Natürlich sind aber auch Blasendruck und Rectaldruck dem Einflusse des Abdominaldruckes unterworfen, denn der Meteorismus hatte beide Druckwerthe erhöht, und jede Bewegung, welche den Intraabdominaldruck steigerte (Husten, Lachen, Anstrengung der willkürlichen Bauchpresse) verursachte ein paralleles Steigen der beiden Flüssigkeitssäulen.

Folgendes Experiment, das ich bei der Punction eines Ascites machte, zeigt die Unabhängigkeit des Blasendruckes von dem pathologisch erhöhten Intraabdominaldrucke.

Die Punction wurde in der Linea alba zwischen Nabel und Symphyse ausgeführt und der Troicart mit einem Hg-Manometer in Verbindung gebracht. Zugleich maass ich den Blasendruck.

In folgender Tabelle ist der Hg-Druck in Wassersäuledruck übersetzt.

Blase.		Abdomen.
43	Urinmenge = 50 Ccm.	40 — 50 im Anfang.
32 — 35		24 — 29 nach Entleerung von 1500 Ccm.
21 — 25		0 nach Entleerung von 3000 resp. 4500 Ccm.

Der hohe Blasendruck in diesem Falle erklärt sich aus der Anwesenheit eines starken ascitischen Ergusses, welcher bekanntlich den Abdominaldruck erhöht (siehe Exp. 38, 39, 44, 47, 50, 51, 52). Auch war der Kranke in einer halbsitzenden Stellung.

Das Endresultat Druck 0 im Abdomen, Druck 21 — 25 in der Blase zeigt zur Genüge die Unabhängigkeit beider Druckwerthe.

Zwar muss der Druckwerth 21 — 25 reducirt werden. Die Punction wurde etwa 8 Cm. oberhalb der Symphyse gemacht. Es blieb also in der Bauchhöhle eine gewisse Menge Serum, dessen Druck sich am Manometer zeigen musste. Zählen wir selbst 10 Cm. ab als Ausdruck des Druckes dieser Wassersäule, so bleibt noch immer 11 — 15 Blasendruck, während der Druck im Abdomen an der Punctionsstelle 0 betrug.

In einem Falle von vollständigem Prolapsus, bei welchem Uterus, Ovarien und Blase in der invertirten Scheide sich befanden, konnte ich den Blasendruck messen. Die Urethra war so verschoben, dass der Katheter von oben nach unten und von hinten nach vorn eingeführt werden musste. Die Blase enthielt 150 Ccm. Urin. Der Druck belief sich auf 10 Cm. Da die tiefsten Inspirationen keinen Einfluss auf die Höhe der Wassersäule ausübten, während jeder Druck auf den Prolapsus sich sogleich an dem Manometer ankündigte, so kann man in diesem Falle den Abdominaldruck als ausgeschlossen betrachten. Nur die willkürlich stark angestrengte Bauchpresse vermochte die Därme in den Sack zu treiben und den Druck zu erhöhen. Die Urinsäule stieg dann bis zu einer Höhe von 20 Cm. Bei normalen Verhältnissen wäre der Druck während des Pressactes auf 100—150 gestiegen. Zwar muss man noch dabei die Elasticität der invertirten

Scheide in Betracht ziehen, so dass dieses Experiment an und für sich wenig beweisend wäre. Die vorigen genügen aber, scheint es mir, um den Beweis zu liefern, dass der Blasendruck verhältnissmässig vom Intraabdominaldruck unabhängig ist. Jenen Druck schreibe ich der Elasticität der Blasenwandungen zu.

Blasencontractionen.

In einigen Fällen kamen Drucksteigerungen vor, welche höchst wahrscheinlich ihren Grund in reflectorischen Contractionen der Blasenmusculatur hatten. Zeitweise stieg die Urinsäule langsam bis auf 25 oder mehr, um wieder langsam zur normalen Höhe von 13—15 herabzusinken. Gewöhnlich empfand dabei der Kranke das Gefühl von Harndrang. Oefters sickerten dann einige Urintropfen zwischen Katheter und Harnröhre heraus, worauf eine zweite Blasencontraction sich einstellte.

Bei mir selbst kamen diese Blasencontractionen niemals spontan oder reflectorisch auf den Reiz des Katheters vor. Wohl konnte ich aber willkürlich Contraction der Blase hervorrufen, oder besser gesagt, die Bedingungen zu einem Reflex herstellen. — Ich contrahirte willkürlich die Bauchmuskeln. Die Urinsäule stieg rasch, zugleich empfand ich das Gefühl des Harndranges. Hörte ich dann zu dieser Zeit auf, die Bauchmuskeln zu contrahiren, so war es, so zu sagen, zu spät. Der Reflex war im Gange, und trotz der Willensanstrengungen stieg die Urinsäule bis auf 25, 30 und mehr, blieb stehen, um wieder langsam zu sinken. Zugleich verschwand das Gefühl von Harndrang.

Uebrigens kann man diese Beobachtung an sich selbst ohne Messungen machen. Wenn man nämlich uriniren will ohne deutliches Bedürfniss zu haben, so contrahirt man die Bauchmuskeln unwillkürlich. Wenn dadurch einige Tropfen Urin in die Harnröhre gelangt sind, so zieht sich die Blasenmusculatur (Detrusor) reflectorisch zusammen. Von diesem Augenblick an ist die Harnentleerung eine unwillkürliche. Es ist ein Reflex wie der des Schluckens, wo die Schlundmusculatur sich contrahirt, sobald die Speisen in den Isthmus faucium gelangt sind. — Bei der Blase bleibt uns aber ein Mittel übrig, um die Entleerung zu behindern. Wir können willkürlich den Sphincter urethrae zur Contraction bringen; wie jeder weiss, geschieht aber diese Contraction nicht ohne eine gewisse Anstrengung und unter leichter Schmerzempfindung, ein Beweis, dass der Detrusor sich noch contrahirt. Der Wille bringt nicht diesen Muskel zur Erschlaffung, sondern lässt seinen Antagonisten, den Sphincter urethrae, in Wirkung kommen. — Jede Bewegung, welche

den Druck im Abdomen, folglich auch in der Blase, erhöht, kann den nämlichen Effect haben wie die willkürlich angestrengte Bauchpresse. Wenn man bei gefüllter Blase sich beugt, lacht oder hustet, so treten einige Tropfen Urin in die Pars prostatica urethrae ein. Jeder weiss, welche Anstregungen oft nöthig sind, um diesem Reflex zu widerstehen, und zwar durch Contraction des quergestreiften Sphincter urethrae.

Ich habe versucht, Blasencontractionen bald reflectorisch durch kalte Begiessung des Bauches und der Füsse, bald direct durch Faradisation zu bewirken. Zu letzterem Zwecke benutzte ich einen metallischen Katheter, welcher mit Guttapercha überzogen war und dessen Spitze in Berührung mit der Blasenwand zu stehen kam. Den anderen Pol legte ich im Epigastrium auf. Die dadurch erzeugte ziemlich starke Contraction der Bauchmuskeln blieb ohne Einfluss auf den Blasendruck. In keinem Falle konnte ich auf diese Weise Blasencontraction hervorrufen. Interessant wäre es, weitere Versuche darüber zu machen.

Einfluss des Intraabdominaldrucks auf den Blasendruck.

Ich sagte weiter oben, dass der Blasendruck mehr oder weniger von dem Abdominaldruck unabhängig sei, dass die Blase vermöge der Elasticität ihrer Wandungen auf ihren Inhalt einen eigenen Druck ausübe. Dennoch hat der Abdomnialdruck einen grossen Einfluss auf den Blasendruck. Jede Vermehrung jenes bedingt eine Steigerung dieses. Dasselbe könnte ich nicht von der Druckverminderung im Abdomen behaupten, wenigstens, glaube ich, wird dieser Einfluss nicht so bedeutend und constant sein. Die Blase hat durch die Anordnung und so zu sagen Angewöhnung ihrer Fasern die Neigung immer kleiner zu werden und einen Druck auf ihren Inhalt auszuüben. Eine Druckverminderung im Abdomen wird sich gewöhnlich durch Dilatation der gashaltigen Gedärme compensiren.

Der Einfluss des Abdominaldruckes zeigt sich sehr deutlich in den Fällen, wo derselbe pathologisch erhöht ist, beim Ascites und Meteorismus. Entgegen den Angaben von Braune[1]) fand ich in allen Fällen von Ascites, welche ich darauf untersuchte, den Blasendruck merklich erhöht, ebenso den Rectaldruck. In einem Fall von starkem Ascites bei Carcinoma peritonei (Exp. 38) fand ich den Blasendruck = 26—27 bei 30 Ccm. Inhalt, d. h. mehr als das Doppelte wie im Normalzustand.

---

1) Siehe Schatz, l. c.

Bei demselben Individuum betrug der Rectaldruck 50—60 Cm., während ich bei normalen Menschen nie mehr als 30 fand (siehe Exp. 51 u. 52).

In einem Falle von tuberculöser Peritonitis (Exp. 39) mit geringem Erguss betrug der Blasendruck 18—19 bei 350 Ccm. Inhalt. Wir haben gesehen, dass im Normalzustand und dem betreffenden Füllungsgrad der Druck = 13—15 war.

In einem Fall von geringem ascitischen Erguss bei Carcinoma hepatis et peritonei (Exp. 47) betrug der Blasendruck 20—22 bei 75 Ccm. Inhalt, der Rectaldruck 35 nach Einspritzung von 500 Ccm. Wasser ins Rectum.

Der Einfluss des Meteorismus ist ebenfalls leicht zu constatiren. Im Exp. 46 war der Blasendruck = 19—24 bei 550 Ccm. Inhalt. Der Rectaldruck belief sich auf 25—30 bei 500 Inhalt (siehe Exp. 18 u. 23).

Einfluss des Füllungsgrades.

Wie a priori einzusehen war, üben die verschiedenen Füllungsgrade der Blase einen Einfluss auf den Druck in diesem Organe aus. Doch sind diese Variationen des Druckes nicht bedeutend. Bei mittleren Urinmengen von 200—500 Ccm. bleibt der Druck ziemlich constant (siehe Exp. 6, 8, 17, 22). Bei Entleerung von 100—200 Ccm. Inhalt sinkt der Druck ganz unerheblich. Wenn aber die Blase mehr oder weniger übermässig ausgedehnt worden ist, wenn zugleich verminderter Tonus besteht, so sinkt der Druck ziemlich rasch mit der Entleerung der Blase. Zugleich sind die Druckwerthe bei einer angegebenen Urinmenge geringer als sie gewesen wären, wenn die Blase von vornherein dieselbe Urinmenge enthalten hätte (siehe Exp. 9, 10, 11, 12, 23, 24, 28, 33, 37).

Einfluss von Krankheiten der Blase.

In einigen Fällen von Blasenkatarrh schien eine Verminderung des Blasendruckes vorzukommen. Statt 13—15 fand ich Druckwerthe von 2—12. Die Fälle No. 26, 28, 29 sind jedoch die einzigen, wo ohne Krankheit des Rückenmarks bei reinem Blasenkatarrh eine Druckabnahme nachzuweisen war.

Bei adynamischen Zuständen.

Die Abnahme des Blasendruckes ist deutlicher bei Zuständen von Adynamie, bei Typhus, Pyämie, Meningitis. In einem Typhusfall fand ich den Druck = 7—8, also halb so gross wie im Normalzustand. In einem Fall von Pyämie betrug der Blasendruck 9 Cm.

bei 900 Inhalt, sank aber rasch bei Entleerung und betrug = 0 bei 400 Inhalt. In einem Fall von Meningitis tuberculosa war der Druck von Anfang an = 0 bei 150 Inhalt.

Bei Krankheiten des Rückenmarks.

Bei Krankheiten des Rückenmarks, Myelitis, Wirbelbrüchen, constatirt man eine deutliche Abnahme des Blasendruckes (siehe Exp. 13—24).

In einem Versuche bei einem Manne mit Bruch der unteren Halswirbel fand ich einen ziemlich erhöhten Druck, 13—20. Die Ursache war der Meteorismus und die starke Contraction des Zwerchfells, welches für die gelähmten Intercostalmuskeln vicariirend wirken musste.

In allen diesen Fällen waren auch die Abdominalmuskeln mehr oder weniger gelähmt, so dass ich nicht zu entscheiden vermag, was die constatirte Druckabnahme verursachte, Parese der Bauchmuskeln, also verminderter Abdominaldruck, oder Abnahme des Tonus der Blasenmusculatur.

Ueber negativen Druck.

Bekanntlich ist der Lufteintritt in die Blase während des Katheterismus kein seltenes Ereigniss. Man erklärt dieses gewöhnlich mit der Annahme eines negativen Druckes, und zwar folgendermassen. [1])

Wenn man bei einem Menschen in der Rückenlage einen Druck auf das Abdomen ausübt, um den Harn vollständig zu entleeren, so wird allerdings der Druck dadurch erhöht, im Augenblick aber, wo man mit dem Druck nachlässt, nehmen die Bauchdecken ihre frühere Stellung ein, und so entsteht ein negativer Druck, eine Saugbewegung. [2])

Ohne die Möglichkeit einer solchen Saugbewegung zu leugnen, muss ich doch, gestützt auf meine Experimente, annehmen, dass Lufteintritt auch auf andere Weise vorkommen kann.

Bei keinem Individuum in der Rückenlage (die ja beim Katheterisiren fast allein in Betracht kommt) konnte ich den Druck negativ finden.

---

1) Siehe Schatz, l. c.

2) In No. 14 der Berl. klin. Wochenschrift, 1875, berichtet Odebrecht über zwei Fälle, wo negativer Druck in der Blase beobachtet und manometrisch gemessen wurde. Der Verfasser bemerkt ausdrücklich, wie selten diese Erscheinung zu beobachten sei.

Selbst bei vollkommener Lähmung der Blase und der Bauchmuskeln fand ich immer einen positiven Druck. Bei einigen Fällen war der Druck = 0, d. h. der Urin hatte das gleiche Niveau in der Blase und in der Glasröhre, niemals aber fand ich den Druck subatmosphärisch.

Bei etwa 30 Experimenten habe ich auf das Abdomen gedrückt und die Hand plötzlich weggenommen, theils um mich von der Durchgängigkeit des elastischen Schlauches zu überzeugen, theils um den angeblichen negativen Druck zu constatiren, allenfalls zu messen.

Niemals gelang es mir auf diese Weise einen negativen Druck zu erzeugen.

Wenn die Urinsäule 13 Cm. über der Symphyse stand, d. h. wenn der Druck 13 Cm. betrug, so stieg die Urinsäule auf 50 und mehr beim Druck auf die Bauchdecken. — Wurde die Hand plötzlich weggenommen, so fiel die Urinsäule wieder auf 13. Die einzige Schwankung war die, welche bei jedem Manometer beobachtet wird und beim Katheterisiren nicht in Betracht kommt. Beim plötzlichen Nachlass des Druckes sank die Urinsäule vermöge ihrer Schwere 1, bei vorausgegangenem starken Drucke höchstens 2 Cm. unter das frühere Niveau, um aber bald nach einigen kleinen Oscillationen denselben wieder zu erreichen.

Dagegen konnte ich bei mir selbst zwei Mal den Lufteintritt in die Blase beobachten unter Bedingungen, welche die Erklärung durch Annahme eines negativen Druckes nicht zulassen.

Es war beim Stehen und bei einem Blaseninhalt von 600 Ccm.

Unter solchen Verhältnissen ist der Druck gewöhnlich = 30 bis 40 Cm., und diesen Druck konnte ich auch bei diesen Experimenten nachweisen. Der in die Blase eingeführte Katheter war wie gewöhnlich mit einer 1 Meter langen Glasröhre in Verbindung. — Um den Druck nach Entleerung von einer gewissen Menge Urin zu kennen, senkte ich das Glasrohr in ein am Boden stehendes Gefäss. Bei diesen Bewegungen zeigte der Harnstrahl Unregelmässigkeiten, die ich nicht näher beachtete. Dabei stellte sich etwas Schmerz, wie mir schien in der Pars prostatica ein, weswegen ich eine zweite Messung des Druckes unterliess und den Katheter herauszog. — Bei der 2 Minuten später auf natürlichem Wege vorgenommenen Entleerung des Urins entleerte sich die Luft nach den letzten Tropfen Urin mit einem deutlichen gurrenden Geräusch.

Noch ein anderes Mal und unter denselben Bedingungen konnte ich bei mir selbst den Lufteintritt beobachten.

Nebenbei bemerke ich, dass trotz dieses Lufteintrittes keine Spur von Blasenkatarrh sich darauf zeigte.

Da in diesen Fällen von negativem Druck nicht die Rede sein kann, so erkläre ich mir den Vorgang folgendermassen.

Beim plötzlichen Senken der Glasröhre nach unten traten Unregelmässigkeiten im Harnstrahle ein. Luftblasen konnten sich zwischen den starren Wandungen der Glasröhre und dem Harnstrahl fangen. Dieselben stiegen dann nach den Gesetzen der Densität nach oben bis in die Blase.

Derselbe Vorgang kann beim Katheterisiren auch vorkommen, wenn der Katheter stark gesenkt wird. Bei der gewöhnlichen Krümmung des Katheters braucht der Pavillon des Katheters kaum unter die Horizontale zu kommen, damit der Schnabel höher steht und Lufteintritt erlaubt.

Jede Schwankung des Druckes kann dann Unregelmässigkeit im Harnstrahl verursachen; so erklärt sich die Häufigkeit des Lufteintrittes, wenn man durch Druck die Blase entleert und dann plötzlich die Hand wegnimmt. — Darum muss man immer beim Katheterisiren an der alten Regel festhalten und während die Hand den Leib noch andrückt den Katheter herausziehen oder wenigstens die Oeffnung mit dem Finger verlegen.

Blasendruck bei normalem Zustande oder vorübergehender Retention.

NB. Die Messung wurde immer zuerst in Rückenlage ausgeführt. — Wo nicht ist in der Tabelle bemerkt.

No.	Druck unmittelbar nach Einführung des Katheters.	Willkürliche Bauchpresse	Druck bei Blasencontraction. ?	Urinmenge in Ccm.	Bemerkungen.
1	14 — 16	70 — 120	45	250	Gesunder Mann. 27 Jahr alt.
2	12 — 13		25 — 30	600	Gesunder Mann. 26 Jahr alt. Gewohnheit, den Urin ziemlich lange in der Blase zu behalten.
	35 — 40		50 — 80	600	Derselbe beim Aufrechtstehen.
3	11 — 13			600	Derselbe an einem anderen Tage. — Liegen.
	25 — 31			600	Sitzen mit angelehntem Rücken.
	30 — 36			600	Sitzen ohne angelehnten Rücken.
	40 — 46			600	Aufrechtstehen.

No.	Druck unmittelbar nach Einführung des Katheters	Willkürliche Bauchpresse	Druck bei Blasencontraction ?	Urinmenge in Ccm.	Bemerkungen.
4	10 — 12			600	Derselbe an einem anderen Tag. — Liegen bei leicht erhobenem Kreuz.
	29 — 32			600	Sitzen mit angelehntem Rücken.
	35 — 40			600	Sitzen ohne angelehnten Rücken.
	45 — 50			600	Aufrechtstehen.
5	12 — 13	30 — 35	18 — 22	600	Gesunde Frau, 35 Jahre alt.
6	13	90		400	Reconvalescentin, 28 Jahre alt.
	12	106		300	
	11	100		200	
7	14 — 16			100	Gesunde Frau.
8	11 — 15	60 — 80	35 — 40	500	Gesunder Mann.
	10 — 13			400	
	10 — 13			300	
	9 — 12			200	
	10 — 13			100	
9	14 — 16			900	Vorübergehende Retentio urinae (nach zu langem Zurückhalten des Harns) bei einer 36jährigen sonst gesunden Frau.
	10 — 12			800	
	9 — 10			700	
	9 — 10			600	
	9 — 11			500	
	8 — 10			400	
	8 — 10			300	
	7 — 9			200	
	8 — 10			100	
10	9 — 10			4200	Kolossal ausgedehnte Blase bei Prostatahypertrophie, Erschlaffung der Bauchdecken. Diastase der Recti. Incontinentia paradoxa.
	3 — 4			3200	
	3 — 4			2000	
	2 — 3			1000	
	0 — 1			200	
11	11 — 12			4000	Derselbe an einem anderen Tage.
	2 — 3			2500	
	1 — 2			1000	
	0			100	
12	22			450	Retentio urinae bei einem 10jährigen Mädchen, an Laryngitis leidend.
	8			250	
	3 — 4			80	

Blasendruck bei Erkrankung des Rückenmarks.

No.	Druck unmittelbar nach Einführung des Katheters	Willkürliche Bauchpresse	Druck bei Blasencontraction ?	Urinmenge in Ccm.	Bemerkungen.
13	6	8		200	Bruch der Lendenwirbelsäule bei einem 32 Jahre alten Manne. — Druck 8 bei einem Hustenstoss.
	5			100	

No.	Druck unmittelbar nach Einführung des Katheters	Willkürliche Bauchpresse	Druck bei Blasencontraction ?	Urinmenge in Ccm.	Bemerkungen.
14	3 — 4	30 — 35		250	Wirbelbruch. Mann.
15	7 — 9	9 — 12		150	Wirbelbruch. Mann.
16	9 — 10	75 — 110	22 — 27	150	Leichte Parese der unteren Extremitäten bei Spondylitis der Lendenwirbel.
17	13			300	Paraplegia. Incontinentia urinae. Leichte Cystitis bei einer 29jährigen Frau Meteorismus.
	12			200	
	12			100	
18	13 — 20			120	Bruch der letzten Halswirbel. Meteorismus.
19	5 — 7	28		350	Paraplegia. Catarrhus vesicae. 29 Jahr alte Frau.
	5 — 7			100	
	16 — 18			600	Dieselbe nach Einspritzung von 600 Ccm. Wasser.
	6 — 8			400	
20	15 — 17	60 — 90	22 — 36	250	Tabes dorsualis im Beginn.
21	9 — 11	90 — 100	13 — 18	200	Tabes dorsualis im Beginn.
22	8	60		500	Paraplegia. Ziemlich starker Blasenkatarrh.
	8 — 10			400	
	8 — 9			300	
23	28 — 30			1200	Paraplegia bei einer 29jährigen Frau. Meteorismus.
	20 — 23			1000	
	15 — 18			750	
	12 — 14			500	
	4 — 5			250	
24	27 — 34			1200	Retentio urinae bei einem 29jährigen Tabetiker.
	12 — 16			1000	
	9 — 11			800	
	8 — 10			600	
	8 — 9			400	
	5 — 6			200	
	3 — 4			50	

Blasendruck bei Erkrankungen der Blase oder Nachbarorgane.

No.	Druck unmittelbar nach Einführung des Katheters	Willkürliche Bauchpresse	Druck bei Blasencontraction ?	Urinmenge in Ccm.	Bemerkungen.
25	12	15 — 20		100	23jährige Frau. — Parametritisches Exsudat. Blase von demselben fast ganz umgeben. — Schmerzen bei willkürlicher Anstrengung der Bauchpresse.
	9	10 — 15		50	
26	9 — 10	30 — 35		150	Leichter Blasenkatarrh bei einer 35 jährigen an Eklampsie leidenden Frau. — Keine Anfälle seit einigen Tagen.

No.	Druck unmittelbar nach Einführung des Katheters	Willkürliche Bauchpresse	Druck bei Blasencontraction ?	Urinmenge in Ccm.	Bemerkungen.
27	13 11	60		300 200	Leichter Blasenkatarrh.
28	9 — 11 5 — 6 2 — 3	125		500 400 300	Blasenkatarrh.
29	6 — 10 6 — 10			300 200	Strictura urethrae. Durch Katheterismus bedingter Blasenkatarrh.
30	12	25		150	Vollständiger Prolapsus bei einem 23 Jahr alten Mädchen.

Blasendruck bei adynamischen und komatösen Zuständen.

No.	Druck unmittelbar nach Einführung des Katheters	Willkürliche Bauchpresse	Druck bei Blasencontraction ?	Urinmenge in Ccm.	Bemerkungen.
31	7 — 8	50 — 150		200	Typhus. Mann, 36 Jahr alt. Leicht soporöser Zustand.
32	0	0		150	Meningitis tuberculosa. — Komatöser Zustand. — Faradisiren der Blase ohne Erfolg.
33	9 4 — 6 3 1 ½ 0 0 0 0			900 800 700 600 500 400 300 200 100	Retentio urinae in einem Fall von Pyämie. Tiefes Koma. In den 3 letzten Messungen sank die Urinsäule 1, dann 2 Cm. und selbst 3 Cm. unter die Symphyse ohne Lufteintritt. Das Niveau war nun dasselbe in der Blase und der Glasröhre, der Druck also = 0.
34	7 — 9			250	Typhus. Mann, 21 Jahr alt. Sensorium frei.
35	25 — 28 15 — 16 15 — 16 10 — 12			2100 1100 700 500	Retentio urinae bei einem Typhus. Mann, 30 Jahr alt. Sensorium frei.
36	10 — 12			100	Typhus. 28 Jahre alter Mann. Sensorium frei.
37	18 — 21 8 — 10 6 — 8 3 — 4 1 — 2 0			900 700 500 300 100 50	Retentio urinae bei einem 50 Jahr alten Mann, an Sclerosis cerebri diffusa leidend. — Komatöser Zustand.

Blasendruck bei Ascites.

No.	Druck unmittelbar nach Einführung des Katheters	Willkürliche Bauchpresse	Urinmenge in Ccm.	Bemerkungen.
38	26 — 27	120	50	Starker Ascites bei einem 50 Jahr alten Mann. — Carcinoma peritonei. — Secundäres Oedem der unteren Extremitäten.
39	18 — 19	60 — 80	350	Mässiger Ascites bei einem 19jährigen an Peritonitis tuberculosa leidenden Mädchen.
39a	20 — 22		75	Mässiger Ascites. Siehe Exp. 47.
	11 — 13		25	

Druck im Rectum.

No.	Anfangsdruck	Bauchpresse	Wassermenge in Ccm.	Bemerkungen.
40	11 — 13		1000	35 Jahr alter Tabetiker in Knieellenbogenlage.
41	12 — 13	25 — 30	500	Bei demselben. — Rückenlage.
	28 — 30		500	Aufsitzen ohne Hülfe der Hände.
	2 — 3		500	Knieellenbogenlage.
42	19 — 21	100 — 150	500	Gesunder Mann. 27 Jahr alt. Rückenlage.
43	31 — 35		600	Bei dems. — Leichte Spannung der Bauchmuskeln.
44	34 — 35		600	Starker Ascites. — Vollkommene Rückenlage.
	35 — 36		1200	
45	20 — 23		500	Mann. 28 Jahr alt. Rückenlage.
	40 — 45		500	Sitzende Stellung.

Vergleichung des Druckes in der Blase und im Rectum.

No.	Blasendruck	Urinmenge in Ccm.	Rectaldruck	Wassermenge in Ccm.	Bemerkungen.
46	19 — 24	550	25 — 30	500	Starker Meteorismus.
	14 — 19	300	27 — 30	500	
	13 — 17	50	30 — 35	500	
47	20 — 22	75	34 — 37	500	Mässiger Ascites. Carcinoma hepatis et
	11 — 13	25	32 — 35	500	peritonei.
48	16 — 18	70	17 — 19	500	Prolapsus uteri mit leichter Cystocele va-
	4	20	17 — 19	500	ginalis. — Druckmessung nach Reposition des Prolapsus.
49	9 — 10	100	20 — 22	1000	
			18 — 20	1000	Nach Entleerung der Blase.
			50	2000	Halbsitzend.
			26 — 28	2000	Seitenlage.
			11 — 13	2000	Knieellenbogenlage.
			10 — 12	2000	Knieschulterlage.

Vergleichung des Druckes in der Blase und im Abdomen. (Ascites.)

No.	Blasendruck.	Urinmenge.	Ascitesdruck.	Entleerte Flüssigkeitsmenge.
50	43	50 Ccm.	40 — 54	
	32 — 35		24 — 29	1500
	21 — 25		0	4500

Vergleichung des Druckes im Rectum und im Abdomen. (Ascites.)

No.	Rectaldruck.	Wassermenge.	Ascitesdruck.	Entleerte Flüssigkeitsmenge.
51	50 — 60	500	37 — 40	
	24 — 31	500	21 — 29	2000
			16 — 18	5000
			13 — 16	7000
			10 — 13	9500
			6 — 8	11500
52	33 — 39		35 — 40	
	23 — 28	500	16 — 19	2000
	20 — 24		10 — 13	2000
	16 — 19		8 — 10	2000